

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-184268

(43)Date of publication of application : 12.08.1991

(51)Int.Cl. H01M 8/02  
H01M 8/12

(21)Application number : 02-275161 (71)Applicant : ASEA BROWN BOVERI AG

(22)Date of filing : 12.10.1990 (72)Inventor : BOSSEL ULF DR

(30)Priority

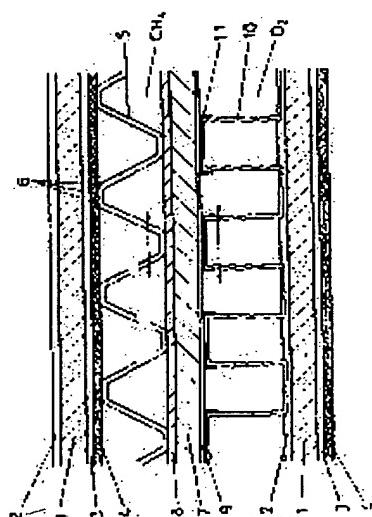
Priority number : 89 3730 Priority date : 12.10.1989 Priority country : CH

## (54) PARTS ARRANGEMENT FOR CURRENT CONDUCTION OF CERAMIC HIGH-TEMPERATURE FUEL CELL

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To maintain proper electrical contact, high temperature conductivity and low contact resistance by keeping at least a current collector on one surface in such a state as freely movable horizontally in parallel with the flat surface of a plate as well as slidable on a divisional plate.

**CONSTITUTION:** A gap is formed between electrodes 2 and 3 separated into two spaces containing an oxygen electrode 2 and different gas media of a fuel ( $\text{CH}_4$ ) and an oxygen carrier ( $\text{O}_2$ ), via an airtight and conductive divisional plate 7. Also, current collectors 5 and 10 are arranged on each surface of the flat and smooth divisional plate 7 and firmly fastened to both of the oxygen electrode 21 and the fuel electrode 3. Furthermore, at least current collectors 5 and 10 on one surface are arranged so as to be freely movable horizontally in parallel with the flat surface of the plate 7 and freely slidable thereon. As a result, electrical contact and high temperature



**BEST AVAILABLE COPY**

conductivity can be properly maintained, together with proper low resistance contact.

---

#### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑨ 日本国特許庁 (JP) ⑩ 特許出願公開  
 ② 公開特許公報 (A) 平3-184268

③ Int.Cl.<sup>6</sup> 譲り記号 序内整理番号 ④ 公開 平成3年(1991)8月12日  
 H 01 M 8/02 E 9062-5H  
 8/12 Z 9062-5H  
 9062-5H

審査請求 未請求 請求項の数 5 (全10頁)

⑤ 発明の名称 セラミック高温燃料電池の電流伝導のための部品配置  
 ⑥ 特願 平2-275161  
 ⑦ 出願 平2(1990)10月12日  
 ⑧ 優先権主張 ⑨ 1989年10月12日スイス(CH)⑩ 3730/89-0  
 ⑪ 発明者 ルフ・ボツセル スイス國 5400 パーデン バルデウグシュトラーセ 13  
 ⑫ 出願人 アゼア・ブラウン・ボス スイス國 ツェーハー-5401 パーデン ハーゼルシユトラ  
 ヴエリ・アクチエンゲゼルシヤフト  
 ⑬ 代理人 弁理士 中村 稔 外7名

明細書の抄録(内容に変更なし)

明細書

1. 発明の名称 セラミック高温燃料電池の電流伝導のための部品配置

2. 特許請求の範囲

(1) 接続する平面状の高温燃料電池間の電流伝導のための部品配置であって、

積重ねの形態で配置され且つドーピングされた安定化酸化ジルコニウムをベースとする固体電解質1、該の燃料電池の燃料電極3に夫々の場合に電気的に接続される一つの燃料電池の酸素電極2、並びに燃料( $\text{CH}_4$ )及び酸素キャリヤー( $\text{O}_2$ )の異なるガス媒体を有する二つの空洞に気密の導電性の分離プレート7により分けられる電極2、3の間に配置されたギャップを有し、平面状の平滑な分離プレート7とその夫々の間に配置され且つ酸素電極2及び燃料電極3の両方にしっかりと固定された集電装置5、10とが設けられ、一つの面上の少なくとも集電装置がアレートの平面に対して横方向に平行に自由に移動可能でしかも分離アレート

上で滑動可能であるように設けられていることを特徴とする、上記の燃料電池間の電流伝導のための部品配置。

(2) 分離プレート7が、酸素側で貴金属9または貴金属合金でメッキされ且つ燃料側でニッケル8または高比率ニッケル合金でメッキされる熱安定性高温合金からなり、酸素側の集電装置10が、分離プレート7との少なくとも接点で貴金属11で被覆され且つその反対側でLa/Naペロブスカイトからなる酸素電極2中にしっかりと埋込まれる酸化性の熱安定性合金からなり、更に燃料側の集電装置5がニッケルまたは高比率ニッケル合金からなり且つはんだ、溶接または焼結接合部6によりNi/ZrO<sub>2</sub>サーメットからなる燃料電極3にニッケル8を介してしっかりと接続される、請求項1記載の部品配置。

(3) 酸素側の集電装置10が、はんだ、溶接または焼結接合部12により分離プレートに貴金属で被覆された接点を介してしっかりと接続され

## 特許平3-184268 (2)

る、請求項 2 記載の部品配置。

- (4) 電池箱の電池装置 1 0 が、分段硬化による、またはそれによらない鉄系もしくはニッケル系合金のキャリヤーからなり、且つ Au、Pd、Pt、Pb またはこれらの元素の少なくとも二種の合金からなる群から選ばれた貴金属で被覆される貴金属被覆物 9 とキャリヤー金属との間の少なくとも接点がケイ素を含む金属間化合物をベースとする拡張バリヤー層を有する、請求項 2 または 3 記載の部品配置。
- (5) 電池装置 5、1 0 が母数もしくは複数の波形、折り重ね形もしくはアーリング形のバンドの形態、もしくはワイヤらせん、合網、金属布の形態、または金属のフェルトもしくはマットの形態をとる、請求項 1 ～ 4 の一項記載の部品配置。

## 3.発明の詳細な説明

## (産業上の利用分野)

本発明は、化学エネルギーを電気エネルギーに変換するための高温燃料電池に関する。その他の型の技術に較べてその良好な効率のために、電気化学的エネルギー変換は、それに必要とされる装置と共に、重要性を増しつつある。

本発明は、イオン導体としてセラミック固体電解質を用いる電気化学高温電池の更に進んだ開発に関するものであり、その目的は、これらの電池が使用される燃料に殆ど独立であること、及び空間を節約する配置を提供することである。

従来で、本発明は、積重ねの形態で配置され、且つドーピングされた安定化酸化ジルコニアをベースとする固体電解質、焼の燃料電池の燃料電極に夫々の場合に電気的に接続される一つの燃料電池の酸素電極、並びに燃料 ( $C_6H_6$ ) 及び酸素キャリヤー ( $O_2$ ) の異なるガス媒体を有する二つの空間に気密の導電性の分離プレートにより分けられる電極間に配置されたギャップを有する、

隣接する平面状の高温電池間の電流伝導のための部品配置に関する。

## (従来の技術)

セラミック固体電解質を有する高温燃料電池は、多数の刊行物により知られている。このような電池用の構成要素は、多様の形態及び寸法をもち得る。抵抗電圧損失を小さく保つために、電解質層の厚さをできるだけ小さく保つことがどこでも試みられている。更に、構成要素の形状及び寸法は、必要な端子電圧に到達するため、且つ電流を比較的低く保つために、複数の電池の電気直列接続の可能性の要件に依存する。

フィルタープレス原理と同様の複数のプレート形平面状燃料電池の積重ね型の配置の場合には、電流は一つの電池の酸素電極から該の電池の燃料電極へとプレートの平面に対して垂直に伝導される必要がある。分離プレート (双極プレート) 及び構成要素を電極に電気接続する装置 (集電装置) が、この機能に必須の部品として必要とされる。

現在知られている部品及びそれらの配置は、接

用される材料、設計及び加工、並びに長期の挙動に関する最近の要件を殆ど満たすことができない。

燃料電池に使用される既知の基本的な構成要素は、相当複雑な形状寸法により殆ど典型的に代表され、これがコンパクトな空間的的設備の構成に難点を生じる。特に、簡単な加工手段で実施し得る個々の電池の最適の直列接続に有利な配置はない。中でも、ここには接触及び電流伝達の問題に対する不充分な解決手段のみがあるだけである。

それ故、基本的な導電部品の構造及び製造並びにセラミック高温燃料電池に著くそれらの構造の相互配置の更に進んだ開発、簡素化及び合理化に対して至大な希望がある。

下記の印刷された箇所を、従来技術に関して挙げることができる。

- O. アントンセン (Antonsen) 、 W. バウカル (Baukal) 及び M. フィッシャー (Fischer) 著、 "セラミック電解質を有する高温燃料電池 (High-temperature Brennstoff batterie mit keramischen Elektrolyten)"、 Brown Boveri

## 特開平3-184268 (9)

- Mittelhaugen 1月／2月号 1966年、22  
～30頁、
- 米国特許第 4,692,274号 A 明細書、
  - 米国特許第 4,395,468号 A 明細書、
  - B. J. ドラード (Dollard) 及び H. C.  
パーカー (Parker) 著「エスチングハウス・  
エレクトリック・コーポレーションの固体酸化物  
燃料電池プログラムの大要 (An overview of  
the Westinghouse Electric Corporation  
solid oxide fuel cell program)」、  
Extended Abstracts, Fuel Cell Technology  
and Applications、国際セミナー、デンハーグ、  
オランダ、1987年10月26日～29日、
  - P. J. ロール (Roar) 著、『高温燃料電池、  
固体電解質 (High-temperature Fuel Cells,  
Solid Electrolytes)』、アカデミック・プレス  
社により1978年に発行、431頁、
  - D. C. フィー (Fee) 著、『モノリス燃料電池  
の開発 (Monolithic Fuel Cell Development)』、  
アルゴンス・ナショナル・ラボラトリイ

配置された酸素電極及び燃料電極の両方にしつかりと固定された集電装置が設けられ、一つの面の少なくとも集電装置がプレートの平面に平行に横方向に自由に移動でき分離プレート上で滑動できるように設計される形態で達成される。

## (好みしい実施態様の説明)

本発明及びそれに伴なう多くの利点の一端完全な理解は、それが補付図面と関連して考慮される時に、以下の詳細な説明を参考にすることにより一層良く理解されるので容易に得られる。

今、図面（ここでは、同様の参照番号は幾つかの図中の同一または相当する部品を示す）を参照して、第1図は、分離プレートとその夫々の面上の集電装置（これらの集電装置は横方向に自由に移動でき、波形のバンドの形態をとる）とを備えた燃料電池配置の断面正図を示す。実際の高温燃料電池は、ドーピングされた安定化 $\text{SrO}_2$ のセラミック固体電解質1及び多孔質の酸素電極（陽極）2 ( $\text{La}/\text{Na}$ ペロブスカイト) 及び多孔質の燃料電極（陰極）3 ( $\text{Ni}/\text{SrO}_2$  テーメット) か

(Argonne National Laboratory)、1986年  
10月26日～29日に1986年度燃料電池  
セミナー (Fuel Cell Seminar)に発表された論  
文、タクソン、A Z、U.S.、エネルギー部門、  
シカゴ大学。

## (発明が解決しようとする課題)

従って、本発明の一つの目的は、積重ねの形態で配置され、一方で、1000℃までの温度で燃料電池の電極及び残りの部品の双方の相互の良好な電気接続を確保し、且つ高混導電率及び低い燃焼抵抗が確保される、隣接する平面状の高温燃料電池間の電気伝導のための新規な部品配置を提供することである。更に、全配置は充分な長期間安定性をもつべきである。部品は、費用有効な再現性の交換可能な方法で製造し得るものであるべきであり、迅速且つ容易な分解の可能性に特別な注意が払われるべきである。

## (課題を解決するための手段)

この目的は、最初に記載された部品配置が、平面状の平滑な分離アシート並びにその夫々の面に

らなる。4は、燃料電池3上に焼結され、接着されまたははんだ付けされたニッケル布（金網、フェルト、マット、金属ウール、等）を表わす。5は、台形の波形バンドの形態の燃料側の集電装置を表わし、これは11からなることが好ましい。6は、燃料側の集電装置5とニッケル布4との間の点状のはんだ／溶接接合部を表わす。7は、耐酸化性の高溫合金の気密の導電性分離プレートを表わす。原則として、ニッケル合金、コバルト合金または鉄合金がこの目的に使用可能である。この場合、燃料側で分離プレート7は、燃料側の集電装置5とのすり接触のための接触に利用できる表面層としてニッケルメッキ8を有する。これを可能にするようにつくられたプレートの平面に平行な自由な横方向の移動度が、二つの矢印により示される。9は、分離プレート1の酸素側の薄い貴金属メッキを表わす。一般に、それはAu、Pt金属または適当な合金からなる。10は、長方形の波形バンドの形態の酸素側の集電装置を表わし、これは一般に熱安定性のニッケルまたはニッケル合

## 特開平3-184268 (4)

由からなる。分離プレート7との接触領域で、集電装置はPt金属からなる且金属被覆物11を有する。プレートの平面に平行な自由な横方向の移動度が夫々の場合に二つの矢印により示される。酸素側で、集電装置10は酸素電極2中にしっかりと埋込まれ、導電性である。記号CH<sub>4</sub>は、一般に気体燃料により充満された燃料電池の空間を表わし、記号O<sub>2</sub>は気体酸素キャリヤー(空気)により充満された燃料電池の空間を表わす。

第2図は、分離プレートと、横方向に自由に移動でき且つバンド形またはワイパー形の部品からつくられるその夫々の面上の集電装置とを備えた燃料電池配置の断面正面図を示す。参照番号1～11は、原則として第1図の1～11に相当する。ここで、酸素側の集電装置10は台形の波形バンドの形態を有する。分離プレートに面し、分離プレートとのそれらの接触領域で贵金属被覆物11を支持する波の先端は、酸素電極2中に埋込まれた反対側の先端より幅が広いように設計される。ここで、燃料側の集電装置5は、比較的にゆるい

らせんの形態をとり、その巻き(tore)は長さ方向の軸に対してわずかに傾斜している。プレートの平面に平行な集電装置5及び10の自由な横方向の移動度は、再度、夫々の場合に二つの矢印により示される。

第3図は、分離プレートと、分離プレート及び酸素電極の両方中で酸素側にしっかりと固定されたワイヤ形集電装置とを備えた燃料電池配置の断面正面図に関する。参照番号1～8は、第1図の1～8に正確に一致する。この実施態様では、分離プレート7の酸素側の贵金属めっき層が省略される。同様に、酸素側の集電装置10の接触領域の贵金属被覆物11が省略される。その代わり、集電装置は、点状のはんだまたは溶接接合部12により分離プレート7にしっかりと固定され、機械的に非導電的(mechanically non-conducting)且つ導電的に接続される。ここで、集電装置10は、らせん線の長さ方向の軸に対して大きく傾斜する平らにされた巻きを有する細いワイヤらせんの形態を有し、この集電装置は分離プレート7の面

(点状接合部12)及び酸素電極2の面(埋込み)の両方に完全に留められる。集電装置10のワイヤ直径は、その図中に大きく拡大されている。ここで、燃料側の集電装置5は、薄いシスソイドの波形バンドの形態をとる、そのプレートの平面に平行なその横方向の移動度が、二つの矢印により示される。

第4図は、分離プレートと、分離プレート及び酸素電極の両方中で酸素側でしっかりと固定されたバンド形の複数の波形の集電装置とを備えた燃料電池配置の断面正面図を示す。原則として、参照番号は第3図の参照番号に一致する。ここで燃料側の集電装置5は、ゆるい金属ワールまたはメタルメッシュの形態をとり、点状のはんだ接合部によりニッケル布4としっかりと合わされて一様な全体を形成する。集電装置5の個々の波状の部分の横方向の移動度が、二つの矢印により示される。酸素側の集電装置10は、二重波形の清いバンドの形態をとる。

零交差(zero crossing)の領域に於いて、一回

小さい振幅及び一層小さい波の長さの揃ぬの波が、シスソイドの傾斜する主要の波に重ねられる。これは、プレートの平面に過強な充分な剛性に加えて、プレートの平面に平行な高彈性を有する構造を生じ、その結果、給付位置(酸素電極2及び分離プレート7)に於ける力が小さく保たれる。両側での完全接合のために、集電装置10そのものは、接対圧の力を伝達する必要がない。それは電流の伝導のためのみに利用できる。それ故、それはそれ自ら安定性でない材料から設計し得る。

## 実施例 1

第1図を参照のこと。

電流伝導のための部品配置を、下記の圖々の部品からつくった。

燃料電極上のニッケル布

集電装置、燃料側

分離プレート

集電装置、酸素側

実際の燃料電池は、安定化ZrO<sub>2</sub>の中央に配置された固体電解質、La/Naペロブスカイトの焼

## 特開平3-184268 (5)

鉄された酸素電極 2 及び Ni/ZrO<sub>2</sub> サーメットの同様に焼結された燃料電極 3 を備えた平面状のプレートからなっていた。融点を低下する焼結添加剤の助けにより、ニッケル布 4 (ワイヤ直径 0.03 mm; メッシュ口径 0.25 mm) を、サーメットの焼結された燃料電極の上に大きな領域にわたって焼結した。

燃料側の集電装置 5 は、下記の寸法を有するニッケルの台形の波形バンドからなっていた。

厚さ = 0.15 mm

幅 = 1.8 mm

波の高さ = 2 mm

振幅 = 0.75 mm

一辺の先端で、集電装置 5 を点状のはんだ接合部 6 によりニッケル布 4 と結合させた。融点が純粋なニッケルの融点より約 100 ℃低い Fe、Cr 及び Si を少量添加したニッケルはなんだその目的に使用した。

気密の離電性分離プレート 7 は、ドイツ規格 DIN による材料番号 1.4762、名称 X 18 Cr 14

厚さ = 0.10 mm

幅 = 2 mm

波の長さ = 3.5 mm

振幅 = 1.4 mm

インコ (Inco) から商品名 M-154 として販売されている離電性分離硬化ニッケル系過合金を材料として選び、これは下記の組成を有していた。

Cr = 20.0 重量%

Al = 0.3 重量%

Ti = 0.5 重量%

C = 0.08 重量%

Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub> = 0.6 重量%

Ni = 種々

分離プレート 7 に面する長方形の波の平らな先端で、集電装置 5 及び 10 はプレートの平面に垂直方向にわずかなばね焼きを示すが一般にかなり剛性のままであり、その間にそれらはプレートの平面に平行に横方向に分離プレート 7 上を自由に滑動し得ることがわかった。

24 を有し、下記の組成を有する耐酸化性の鉄系合金の 0.35 mm の厚さの平滑なシートからなっていた。

Cr = 24 重量%

Al = 1.5 重量%

Si = 0.9 重量%

Mo = 0.8 重量%

C = 0.10 重量%

Pe = 種々

分離アレート 7 のこのキャリヤー材料を 3.0 mm の厚さのニッケルめっき 8 でもって燃料側に電気化学的に設けた。同様にして、貴金属めっき 9 を 5 μm の厚さの Au 層の形態で酸素側で電気めっきすることにより適用した。

酸素側の集電装置 10 は、垂直部分に付加的な微小な波 (ウェブ) を有する長方形の波形バンドからなっていた。主要な波の寸法は、下記の通りであった。

した平らな先端を電極の La/Mn ベロブスカイト中に埋込むか、またはその上に焼結し、後者の場合には好適な焼結添加剤及び中性に還元する焼結雰囲気を選んだ。

組立てを終了し、被覆的かつ熱的負荷をかけた後、集電装置 5 及び 10 はプレートの平面に垂直方向にわずかなばね焼きを示すが一般にかなり剛性のままであり、その間にそれらはプレートの平面に平行に横方向に分離プレート 7 上を自由に滑動し得ることがわかった。

## 実施例 2

## 第2回を参照のこと

電流伝導のための部品配置の構造は、実施例 1 の配置と基本的には同じであった。

今回、ニッケル布 4 は多少かみ合わせた (Interlocked) 非常に細いワイヤからなっており、実施例 1 と同様に燃料電極 3 上に大きな領域にわたって焼結した。燃料側の集電装置 5 はニッケルワイヤのかなりゆるいらせんからなっていた。その巻きは長さ方向の軸に対してわずかに傾斜して

## 特許平3-184268 (6)

いた。寸法は下記のとおりであった。

ワイヤ直徑 = 0.30 mm

巻き直徑 = 1.5 mm

ピッチ = 1 mm

垂直面に対する巻き傾斜 = 約 15°

巻きの夫々の先端で、集電装置を点状のはんだ接合部 6 によりニッケル布（フェルト）と合わせて全体を形成した。

気密の分離プレート 7 は、インコから商品名 M A 9 5 6 として市販され下記の組成を有する酸化物分散強化鉄系合金の 0.4 mm の厚さのシートからなっていた。

Cr = 20.0 重量%

Al = 4.5 重量%

Ti = 0.5 重量%

Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub> = 0.5 重量%

Pd = 残り

燃料器で、分離プレート 7 のキャリヤー材料に 40 μm の厚さのニッケルめっき 8 を電気化学的に設けた。酸素側で、20 重量% の Pd を含む Au/Pd 合金の形態の貴金属メッキ 9 を電気化学的に適用し、この場合、複数の Au 層及び Pd 層を連続的に付着し、その後、全体を焼成下で 300°C で当時間にわたっては融解なしにかけた。仕上の貴金属めっきは 5 ミクロンの層の厚さを有していた。この Au/Pd 合金の利点は、その融点（固相温度）が純銀より約 30°C 高いことである。

Pd 合金の形態の貴金属メッキ 9 を電気化学的に適用し、この場合、複数の Au 層及び Pd 層を連続的に付着し、その後、全体を焼成下で 300°C で当時間にわたっては融解なしにかけた。仕上の貴金属めっきは 5 ミクロンの層の厚さを有していた。この Au/Pd 合金の利点は、その融点（固相温度）が純銀より約 30°C 高いことである。

酸素側の集電装置 10 は、下記の寸法を有する台形の波形バンドからなっていた。

厚さ = 0.15 mm

幅 = 2.4 mm

波の長さ = 3 mm

振幅 = 1.5 mm

下記の組成を有する改良した酸化物分散強化ニッケル系超合金が材料として利用できた。

Cr = 17.0 重量%

Al = 1.5 重量%

Mo = 2.0 重量%

W = 3.5 重量%

Ta = 2.0 重量%

Zr = 0.15 重量%

B = 0.01 重量%

C = 0.05 重量%

Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub> = 1.1 重量%

Ti = 残り

分離プレート 7 に面する台形の波の平らな先端で、集電装置 10 に 5 ミクロンの厚さの Pt/Pd 被覆物の形態の貴金属被覆物 11 を設けた。Pt/Pd 合金は 5.0 重量% の Pt 及び 5.0 重量% の Pd を含んでおり、これを先の 0.5 μm の厚さの金めっきの後に電気化学的に付着した。酸素電極 2 に面する集電装置 10 の深い不規則な先端を、その電極の La/Hf ベロブスカイト中に埋込み、焼結によりしっかりと固定した。

集電装置 10 はプレートの平面に垂直の方向に

かなり剛性であり、一方、集電装置 5 は負荷のもとにかなり高密度に彈性であった。両方の集電装置は、プレートの平面に平行に分離プレート 7 上を横方向に滑って自由に移動できた。

## 実施例 3

第 3 図を参照のこと。

部品配置の構造は実施例 1 と同様であったが、この場合には酸素側の集電装置 10 を酸素電極 2 の中及び分離プレートの上の両方に固定した。ニッケル布 4 は、実施例 1 のニッケル布と同様の構造及び同様の寸法の金網からなっていた。それを燃料電極 3 の上に大きな領域にわたって焼結した。

燃料側の集電装置 5 は、下記の組成を有する商品名インコネル (Inconel) 600 のニッケル系超合金のシスソイドの波形バンドからなっていた。

## 特開平3-184268 (ア)

Cr = 1.5.5 重量%

Fe = 8.0 重量%

Ni = 0.5 重量%

Si = 0.2 重量%

C = 0.08 重量%

Mn = 強り

彼の寸法は、以下のとおりであった。

厚さ = 0.08 mm

幅 = 2.5 mm

彼の長さ = 1.5 mm

振幅 = 0.7 mm

一方の先端で、集電装置 5 を点状のはんだ接合部 6 によりニッケル布 4 に接合した。

分離プレート 7 は、下記の組成を有する商品名ニモニック (Nimonic) 75 の耐酸化性ニッケル系過合金の 0.3 mm の厚さの平滑なシートからなっていた。

Cr = 1.9.5 重量%

Ti = 0.4 重量%

Fe = 3.0 重量%

Ni = 0.9 重量%

Si = 0.3 重量%

C = 0.10 重量%

Mn = 強り

燃料剤で、分離プレート 7 のキャリヤー材料に 3.5 μm の厚さのニッケルめっき 8 を電気化學的に設けた。酸素剤は未変化のままであり、即ちめっきしなかった。しかしながら、それを溶解し、溶き、更に加工する前に高度に研磨した。

酸素剤の集電装置 10 は、らせんの線の長さ方向の軸に対して大きく傾斜する平坦にされた巻きを有する細いワイヤらせんからなっていた。その寸法は以下のとおりであった。

ワイヤ直径 = 0.18 mm

巻き直径 = 3 mm

ピッチ = 0.8 mm

垂直面に対する巻きの傾斜 = 約 45°

ドイツ規格 DIN による材料番号 1.4742 を有し名称 × 1.0 Cr 18 Ni 10 を有する耐酸化性鉄系合金を材料として選び、この合金は下記の組成を有していた。

Cr = 1.8 重量%

Al = 1.0 重量%

Si = 0.9 重量%

Mn = 0.8 重量%

C = 0.10 重量%

Fe = 強り

分離プレート 7 に面する巻きの先端で、集電装置 10 を点状溶接接合部 12 により分離プレート 7 にしっかりと固定し、導電的に、且つ機械的に非常に接続した。酸素電極 2 に面する巻きの先端をその電極の La / Mn ペロブスカイトに埋込み、焼結により固定した。

らせんの巻きの傾斜のために、集電装置 10 は、両側での締付けにもかかわらず、プレートの平面に垂直な方向及びその平面に平行な方向の両方で著しく弾性であった。良好な電流伝達のための接合部により多数の接点でニッケル布 4 に接合した。

触座が酸素電極 2 または分離プレート 7 のいずれでも必要ではないので、集電装置 10 のばね定数は希望されるように小さくすることができる。

## 実施例 4

第 4 回を参照のこと。

電流伝導のための部品配置の構造は、実施例 2 の場合とおおむね同じであった。

ニッケル布 4 は、フェルト状もしくは金属ウール状のマットからなり、これを実施例 1 と同様に燃料電極 3 上に大きな領域にわたって複数した (並列接続)。

燃料剤の集電装置 5 は、編組の形態で編まれた細いニッケルワイヤから加工された金属ウール (メタルメッシュ) の型からなっていた。その寸法は、以下のとおりであった。

ワイヤ直径 = 0.05 mm

マットの全高 = 1.8 mm

集電装置 5 を、約 1.300 つの触点を有する良好なねれのニッケルはんだを用いて、点状はんだ接合部により多数の接点でニッケル布 4 に接合した。

## 特許平3-184268 (B)

分離プレート7は、下記の組成を有しインコから商品名MA754として市販されている低Cr含量及び低Ti含量の酸化物分離硬化ニッケル系組合金の0.35mmの厚さの平滑なシートからなっていた。

Cr = 20.0 重量%

Al = 0.3 重量%

Ti = 0.5 重量%

C = 0.05 重量%

Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub> = 0.6 重量%

Ni = 強り

燃料側で、分離プレート7のキャリヤー材料に、2.5 μmの厚さのニッケルめっき8を電気めっきにより施した。酸素側は未変化のままであった。

酸素側の集電装置10は、二重波形の導いバンドからなっていた。零交差の領域で、一層小さな振幅及び一層小さな波の長さの補助の波を、サイドの掃除する主要な波に重ねた。主要な波の寸法は、以下のとおりであった。

バンド厚さ = 0.12 mm

バンド幅 = 2.2 mm

波の長さ = 3 mm

振幅 = 1.6 mm

垂直面に対する巻き傾斜 = 約 30°

ドイツ規格による材料番号1.4767を有し、名称Cr 16 2 0 5を有する耐酸化性 Fe / Cr / Al 合金が材料として利用でき、下記の組成を有していた。

Cr = 20 重量%

Al = 5 重量%

Si = 0.6 重量%

Mn = 0.8 重量%

C = 0.08 重量%

Pe = 強り

分離プレート7に面する主要の波の先端で、集電装置10を点状のNi / Crはんだ接合部12により分離プレート7に導電的に接合した。酸素電極2に面する主要な波の先端を、その電極のLa / Mnペロブスカイト中に埋込み、しっかりと固定した。

二重波の実現のため、集電装置は両方の主方向（プレートの平面に垂直及びそれに平行）で非常に弾性であった。実施例3の仕訳が当てはまる。

個々の部品、特に貴金属被覆物（分離プレート7の酸素側のメッキ9；分離プレート7と集電装置10との接触領域に於ける被覆物11）の長期安定性を増すため、実施例1～4の全てに因して、基本体（キャリヤー金属）と貴金属表面層との間にケイ素を含む金属間化合物をベースとする放散パリヤー層を設けることが有利である。このようなパリヤー層は一般に火炎溶射、プラズマ噴霧、及び種な場合には（高価であるが故に）陰極スパッタリングによりキャリヤー金属に適用される。これらの手段の結果として、とりわけ、下層にあるキャリヤー金属中の貴金属の放散が、大巾に遮断され、あるいは実際に全く停止される。

本発明は、実施例に限定されない。

複数の芯線で配置され、且つドーピングされた安定化酸化ジルコニアムをベースとする固体電解質1、隣の燃料電池の燃料電極3に夫々の場合

に電気的に接続される一つの燃料電池の酸素電極2、並びに燃料CH<sub>4</sub>及び酸素キャリヤーO<sub>2</sub>の異なるガス媒体を有する二つの空間に気密の導電性的分離プレート7により分けられる電極2、3の間に配膜されたギャップを有する、隣接する平面状の高温燃料電池間の電流伝導のための部品配置は、一般に、平面状の平滑な分離プレート7とその先々の面上に配膜された酸素電極2及び燃料電極3の両方にしっかりと固定される集電装置10、10とが設けられることからなり、一つの側の少なくとも集電装置がプレートの平面に平行に後方向に自由に移動でき、且つ分離プレート7上を滑動するように設けられる。部品配置は、酸素側で貴金属9または貴金属合金でメッキされ、燃料側でニッケル8または高比率ニッケル合金でメッキされる熱安定性の高温合金の分離プレート7；分離プレート7との少なくとも接点で貴金属11で接着され、その反対側でLa / Mnペロブスカイトからなる酸素電極2中にしっかりと埋込まれる耐酸化性の熱安定性合金からなる酸素側の集電装置10；

特開平3-184268 (9)

及び更に、ニッケルまたは高比重ニッケル合金からなり、且つはんだ、溶接または焼結接合部6により、Ni/ZrO<sub>2</sub>セーメットからなる燃料電極3にニッケル布4を介してしっかりと接続される燃料側の集電装置5；からなることが好ましい。

部品配置の特別な実施態様に於いて、酸素側の集電装置10は、貴金属で被覆された接点を介して分離プレートにはんだ、溶接または焼結接合部12によりしっかりと接続される。

部品配置は、陰極側の集電装置10が分散硬化による、またはそれによらない後処もしくはニッケル系超合金のキャリヤーからなり、且つキャリヤー金属とAg、Pd、Pt、Rhまたはこれらの元素の少なくとも二種の合金からなる群から選ばれた貴金属で被覆される貴金属接觸物9との間の少なくとも液点が、ケイ素を含む金属間化合物をベースとする分散バッリヤー層を有することからなることが好ましい。集電装置5、10は単数もしくは複数の波形、折り重ね形、もしくはアーティックのパンドの形態、またはワイドらせん、金網、金属布

の波形、あるいは金属のフェルトもしくはマットの形態をとる。

明らかに、本発明の多くの改良及び変化が上記の教示に鑑みて可能である。それ故、特許請求の範囲内で、本発明が本明細書に詳しく記載された以外で実施し得ることが理解されるべきである。4図面の簡単な説明

第1図は、分離プレートと、その尖々の面に、横方向に自由に移動できる波形バンドの形態集電装置とを備えた燃料電池配置の断面正面図を示す。

第2図は、分離プレートと、その尖々の面に、横方向に自由に移動でき、且つバンド形もしくはワイド形の部品からつくられる集電装置と備えた燃料電池配置の断面正面図を示す。

第3図は、分離プレートと、分離プレート及び酸素電極の両方中で酸素側でしっかりと固定されるワイド形集電装置とを備えた燃料電池配置の断面正面図を示す。

第4図は、分離プレートと、分離プレート及び酸素電極の両方中で酸素側でしっかりと固定され

るバンド形の複数の波形の集電装置とを備えた燃料電池配置の断面正面図を示す。

- 1 ……ドーピングされた安定化ZrO<sub>2</sub>のセラミック固体電解質、
- 2 ……La/Baペロブスカイトの多孔質の酸素電極（陽極）、
- 3 ……Ni/ZrO<sub>2</sub>セーメットの多孔質の燃料電極（陰極）、
- 4 ……燃料電極上のニッケル布（金網、フェルト）、
- 5 ……集電装置、燃料側（前）、
- 6 ……燃料側の集電装置/ニッケル布の点状のはんだ／溶接接合部、
- 7 ……気密の導電性分離プレート、
- 8 ……分離プレートの燃料側のニッケルめっき、
- 9 ……分離プレートの酸素側の貴金属めっき、
- 10 ……集電装置、酸素側（Fe合金またはNi合金）、
- 11 ……集電装置/分離プレート接觸領域の貴金属還元物（Pt）、酸素側、
- 12 ……酸素側の集電装置/分離プレートの点状

のはんだ／溶接接合部、

C H. ……気体燃料を表わす記号、

O. ……気体酸素キャリヤー（空気）を表わす記号。

特許平3-184268 (10)

Fig.1

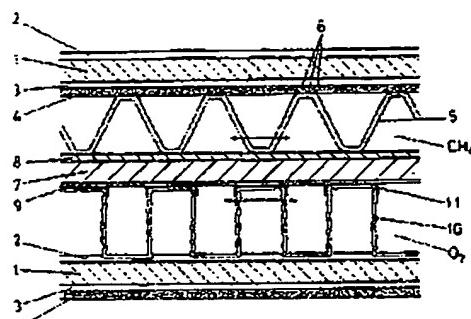


Fig.2

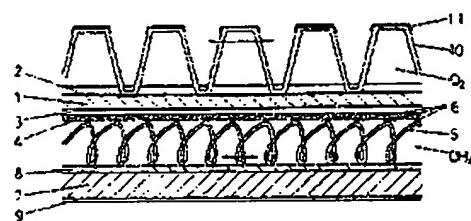


Fig.3

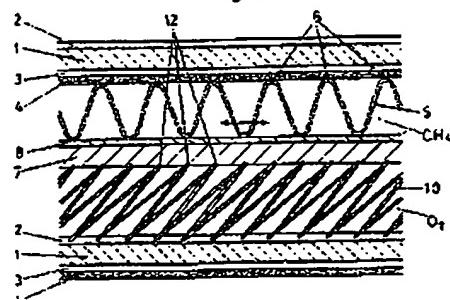
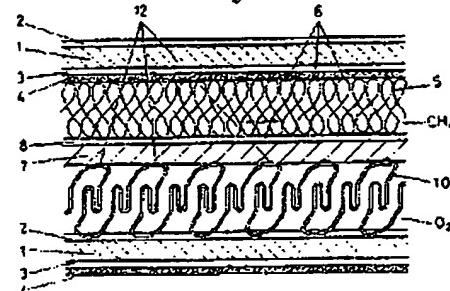


Fig.4



## 手 線 始 正 書 (方式)

3.1.30

平成 年 月 日

特許庁長官 謹 懇 故



1. 事件の表示 平成2年特許願第275161号

2. 発明の名称 セラミック高湿燃料電池の電流伝導のための部品配置

3. 挽正をする者

事件との関係 出 販 人

名 称 アゼナ ブラウン ボギュウ  
アクティングセルシャフト

4. 代 理 人

住 所 東京都千代田区内3丁目3番1号

都道(代)321-3741番

氏 名 (S995)弁理士 中 村 和



5. 挽正命令の日付 平成3年1月22日



6. 挽正の対象 明 緯 書

方 式

審 查

前段のとおり

7. 挽正の内容 願書に最初に添付した明細書の複数  
(内容に変更なし)

-358-